

REC'D 15 NOV 2000

PCT/JP00/06441

WIPO

PCT

20.09.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE

JAPANESE GOVERNMENT

10/088631

JP00/6441

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 9月21日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第267070号

出願人

Applicant(s):

浜松ホトニクス株式会社

PRIORITY

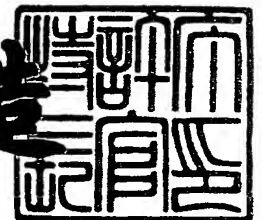
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年10月27日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3087563

【書類名】 特許願

【整理番号】 HP99-0349

【提出日】 平成11年 9月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06E 3/00
G03H 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内

【氏名】 晝馬 輝夫

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内

【氏名】 原 勉

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内

【氏名】 豊田 晴義

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社内

【氏名】 伊ヶ崎 泰則

【特許出願人】

【識別番号】 000236436

【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100089978

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩田 辰也

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第162600号

【出願日】 平成11年 6月 9日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909082

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理方法及び情報処理システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の情報からなる情報群間での並列的な情報処理に際し、
複数のデータからなるデータ群情報を構成する各データの各々を 3 次元的に配
列し、

配列された複数の情報群間でのデータ相関演算を配列特性を利用して行うこと
を特徴とする情報処理方法。

【請求項 2】 前記データ群情報をホログラムイメージとして配列し、ホロ
グラムイメージ間で画像相関演算を行うことを特徴とする請求項 1 記載の情報処
理方法。

【請求項 3】 複数の情報からなる情報群間で並列的に情報を処理する情報
処理システムにおいて、

複数のデータからなるデータ群情報を構成する各データの各々を所定の形式で
3 次元的に配列させる配列手段と、

前記配列手段で配列された複数の情報群間でのデータ相関演算を配列特性を利
用して行う演算手段と、

を備えている情報処理システム。

【請求項 4】 前記配列手段は、各データの各々を所定のホログラムイメー
ジとして配列し、前記演算手段は、複数のホログラムイメージ間の画像相関演算
を行うことにより、データ相関演算を行うことを特徴とする請求項 3 記載の情報
処理システム。

【請求項 5】 前記演算手段は、それぞれのデータ群を表すホログラムイメ
ージを投影して光学的に画像相関演算を行うことを特徴とする請求項 4 記載の情
報処理システム。

【請求項 6】 前記所定のホログラムイメージを形成するホログラムイメー
ジ作成手段をさらに備えていることを特徴とする請求項 4 又は 5 のいずれかに記
載の情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の情報からなるデータ群のデータを並列的に処理する情報処理システムに関し、特に多数の情報を含むデータ群の群情報間でのデータ処理を行なう情報処理方法及び情報処理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

現代は情報化社会と呼ばれ、各種のデータが蓄積され、多様なデータベースが構築されている。こうしたデータベースは、単に蓄積しておくだけでは無意味であり、蓄積されたデータベースを構成するデータ群の検索、データ群間での情報処理を自由に行なえることがデータベースの付加価値、利用価値を高める。

【0003】

従来、こうしたデータは、コンピュータの記憶装置に蓄積され、必要な情報を電氣的に読み出し、演算処理することにより情報処理を行なっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

このようなデータベースの情報処理する際に、多数のデータからなるデータ群間での情報処理を行なおうとすると、データ群を構成する個々のデータ群間やデータ群全体についての演算処理を必要とする。しかし、従来の電子的な情報処理装置においては、この演算処理を随時行なうか、多数の演算処理回路を設けて並列して演算処理を行なうか、いずれかが一般的であった。

【0005】

前者の場合は、高速の演算処理回路を利用した場合でも、データの処理数が膨大になると、演算処理時間が飛躍的に増大してしまい、情報処理の高速化が困難である。一方、後者の場合は、回路数が膨大になり、装置のコストがかさむという問題がある。さらに、データ群を構成するデータ数が少ない場合は効率が悪い。

【0006】

そこで、本発明は、上記の問題点に鑑みて、多数のデータを有するデータ群間

の情報処理を高速で効率良く行うことが可能な情報処理方法及び情報処理システムを提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る情報処理方法は、複数の情報からなる情報群間での並列的な情報処理に際し、複数のデータからなるデータ群情報を構成する各データの各々を3次元的に配列し、配列された複数の情報群間でのデータ相関演算を配列特性を利用して行うことを特徴とする。

【0008】

一方、本発明に係る情報処理システムは、複数の情報からなる情報群間で並列的に情報を処理する情報処理システムにおいて、複数のデータからなるデータ群情報を構成する各データの各々を所定の形式で3次元的に配列させる配列手段と、この配列手段で配列された複数の情報群間でのデータ相関演算を配列特性を利用して行う演算手段と、を備えていることを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、多数のデータからなるデータ群を所定の仮想立体像として表現する。データ相関演算にあたっては、その立体像の特性を利用して演算を行うことで相関演算が容易かつ高速に行える。

【0010】

各データ群情報をホログラムイメージとして配列し、ホログラムイメージ間で画像相関演算を行うことが好ましい。このようにすると、複数の情報からなる情報群は、一つのホログラムイメージとして表現される。そして、このホログラムイメージ間でデータ相関演算を行うことにより大量のデータを有する情報群間の相関演算を高速かつ効率的に行うことが可能である。このホログラムイメージは光学的なホログラム像として投影しても、計算機内部のメモリに保持するものでもいずれでもよい。

【0011】

この演算手段は、それぞれのデータ群を表すホログラムイメージを投影して光学的に画像相関演算を行うことが好ましい。

【0012】

光学的な画像相関演算を行うことで、電子的な並列演算処理システムのように画素数に応じた数の演算素子を構成する必要がなくなり、データ量が膨大な場合でも莫大なハード、ソフト資源を要することなく、少ない資源量で効果的に多数の情報を含むデータ群の情報を処理できる。

【0013】

所定のホログラムイメージを形成するホログラムイメージ作成手段をさらに備えていることが好ましい。このようにすると、データ群の情報処理がさらに容易になり好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の参照番号を附し、重複する説明は省略する。

【0015】

図1は、本発明に係る情報処理システムの概略構成図である。このシステムは、データ群を表すホログラムイメージ7a、7bを投影して両画像間で光学的に相関演算を行うシステムであり、以下に述べるように構成されている。

【0016】

このシステムは、大別すると、ホログラムイメージを投影する投影系と、投影されたホログラムイメージ間で画像相関演算を行う演算処理系とに区分される。

【0017】

まず、投影系は、ホログラムイメージ7a、7bが記録されているホログラム素子6a、6bを有し、これらのホログラム素子6a、6bには、レーザ光源1aから出射され、スプリッタ20、ミラー21により分岐されたレーザ光が入射される構成となっており、このレーザ光の入射光路上には、例えば二酸化テルル単結晶からなる音響光学素子5a、5bがそれぞれ配置されている。各々の音響光学素子5a、5bには、動作を制御用の高周波電圧を生成する電圧制御型発振器（VCO）4a、4bがそれぞれ接続され、VCO4a、4bには制御電圧発

生回路 3 a、3 b がそれぞれ接続されている。

【0018】

演算処理系は、ホログラムイメージ 7 a、7 b が導かれるフーリエ変換レンズ 8 と、このレンズ 8 の焦点位置に書き込み光入射面を配置した光アドレス型の空間光変調器 (SLM) 9 とを有し、さらに、この SLM 9 の読み出し光入射面側には、ハーフミラー 10 が配置されており、レーザ光源 16 から出射された読み出し光をミラー 11、ハーフミラー 10 を介して SLM 9 の読み出し光入射面へと導く構成となっている。SLM 9 とハーフミラー 10 の延長上にはフーリエ変換レンズ 13 が配置され、その焦点位置に光検出器 14 が配置されている。

【0019】

ここで、本システムで用いられるホログラムイメージについて説明する。図 2 は、ホログラムイメージ 7 a (7 b も同様である。) の斜視図である。ここでは簡略化のため $3 \times 3 \times 3 = 27$ 個のデータからなるデータ群をホログラムイメージ化した場合を例に採り説明する。

【0020】

図 2 に示されるように各データ群は、空間上に格子点を $3 \times 3 \times 3$ に配置し、各格子点にそれぞれ 1 つのデータを対応させて、規格化したデータ値を明るさや濃度、位相 (屈折率差) として表示させることで表される。以下、図の左側から格子点 9 個によって形成される 3 つの平面を平面 A、B、C と称する。

【0021】

このホログラムイメージのホログラム素子 6 a、6 b への記録、再生について図 3、図 4 を参照して説明する。まず、ホログラムイメージの記録は、記録したいホログラムイメージの中の特定の平面例えば平面 A の画像を SLM 30 に表示してこれをレーザ光で読み出してホログラム素子 6 a に照射する。一方、参照光となる別のレーザ光を結晶面と θ_1 の角度で照射することで結晶内に投影された平面 A の画像が記録される。SLM 30 を読み出しレーザ光の光軸方向に移動させながら表示画像を平面 B の画像、平面 C の画像と切り替えていくことでホログラム素子 6 a 内に所定のホログラムを記録させることができる。さらに、参照光の角度を θ_2 に変化させて同様の記録を行うことで別のホログラムイメージを記

録することができる。1 cm³のニオブ酸リチウム単結晶の場合で、5 0 0 0 枚程度の平面画像を記録することが可能である。

【0 0 2 2】

記録情報の再生時は、結晶に対して θ_1 の角度で再生光を入射させる。これにより、角度 θ_1 の参照光で書き込まれたホログラム映像が読み出されて投影される。

【0 0 2 3】

続いて、本システム全体の動作、すなわち、本発明に係る情報処理方法について説明する。まず、多数のデータを規格化してそれぞれのデータを明るさや輝度等で表現し、これを空間的、つまり3次元に配列してホログラムイメージとして記録させたホログラム素子6 a、6 bを用意する。それぞれのホログラム素子6 a、6 bには異なるデータ群を表すホログラムイメージ7 a、7 bが記録されている。

【0 0 2 4】

光源1 aから出射されたレーザ光は、ビームスプリッタ2 0で二つに分岐され、一方は直接音響光学素子5 bに導かれ、他方は、ミラー2 1で反射されて音響光学素子5 aへと導かれる。それぞれの音響光学素子5 a、5 bのトランスデューサーには、対応するVCO 4 a、4 bから高周波電圧が印加されている。この高周波電圧の周波数は、制御電圧発生回路3 a、3 bからVCO 4 a、4 bに印加する制御電圧を調整することで変更することが可能である。音響光学素子5 a、5 b内部では、トランスデューサーに印加された高周波電圧によって超音波が伝播し、この伝播超音波が入射したレーザ光のグレーティングとして機能することで、グレーティングの空間周波数に応じた角度に光を回折させる。こうして読み出し光として所定の角度を有するレーザ光をホログラム素子6 a、6 bにそれぞれ照射することにより、所定のホログラムイメージ7 a、7 bが投影される。

【0 0 2 5】

読み出されたホログラムイメージ7 a、7 bの画像はフーリエ変換レンズ8により光学的に合同フーリエ変換が行われ、合同フーリエ変換画像がSLM 9の書き込み面に形成される。SLM 9の読み出し光入射面に、レーザ光源1 2からミ

ラー 11、ハーフミラー 10 を介してレーザ光を入射させることで、この画像を読み出し、フーリエ変換レンズ 13 で再度フーリエ変換することにより、対象画像と参照画像の相関値を光検出器 14 で得ることができる。このとき、光検出器 14 を光軸方向に移動させることで、ホログラムイメージ 7a、7b の所定の平面間の演算結果が得られる。

【0026】

音響光学素子 5a、5b に印加する高周波電圧の周波数は 100MHz 以上とすることが可能であり、この場合、ホログラム素子 6a、6b からは 1 秒あたり 1000 枚程度の画像を順次読み出すことが可能である。演算用の SLM9 に 1 ミリ秒の応答速度を有する SLM を使用すれば、 $1000 \times 1000 \times 1000$ 画素で各画素が 8 ビット (256 階調) のグレイスケールで表示されたホログラムイメージ同士の相関演算をミリ秒単位で行うことが可能である。

【0027】

図 5 は、本発明に係る情報処理システムの第二の実施形態を示す概略図である。この装置は、図 1 に示される第一の実施形態とホログラムイメージの投影系が異なる構成となっている。この装置においては、データ群の各データを基にしてコンピュータ 43 によりホログラムイメージを計算により求め、これをそれぞれのメモリ 42a、42b に蓄積しておき、電気アドレス型の空間光変調器 41a、41b に表示することでホログラムイメージを投影するものである。

【0028】

このシステムでも第一の実施形態と同様に高速での画像間の相関演算を行うことが可能である。また、ホログラムイメージの画像間ではなく、ホログラムイメージのもととなる干渉縞画像間で相関演算を行ってもよい。この場合、相関演算を行う画像が 2 次元画像に圧縮されるので演算精度の向上が期待される。

【0029】

以上の説明では、光学的な相関演算を行う例について説明してきたが、コンピュータのメモリ上にデータを配置して電子的に計算を行ってもよい。この場合、計算によって計算機ホログラムを生成し、その画像間で演算 (例えば、相関演算) を行うことで演算量を低減し、高速演算を行うことが可能となる。

【0030】

また、データ群は、所定の特性を有する仮想3次元立体の表面あるいは内部に配置してもよい。仮想3次元立体の特性を利用して立体間の相関演算を行うことで、同様に演算量を低減し、高速演算を行うことが可能となる。

【0031】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、多数のデータからなるデータ群を3次元的に配列し、配列した立体像同士の相関演算を行うことにより高速かつ効率的にデータ群同士の相関演算を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る情報処理システムの第一の実施形態の全体構成図である。

【図2】

図1の装置で用いられるデータ群を表すホログラムイメージを説明する図である。

【図3】

図2のホログラムイメージの記録、再生を説明する図である。

【図4】

図2のホログラムイメージの記録、再生を説明する別の図である。

【図5】

本発明に係る情報処理システムの第二の実施形態の全体構成図である。

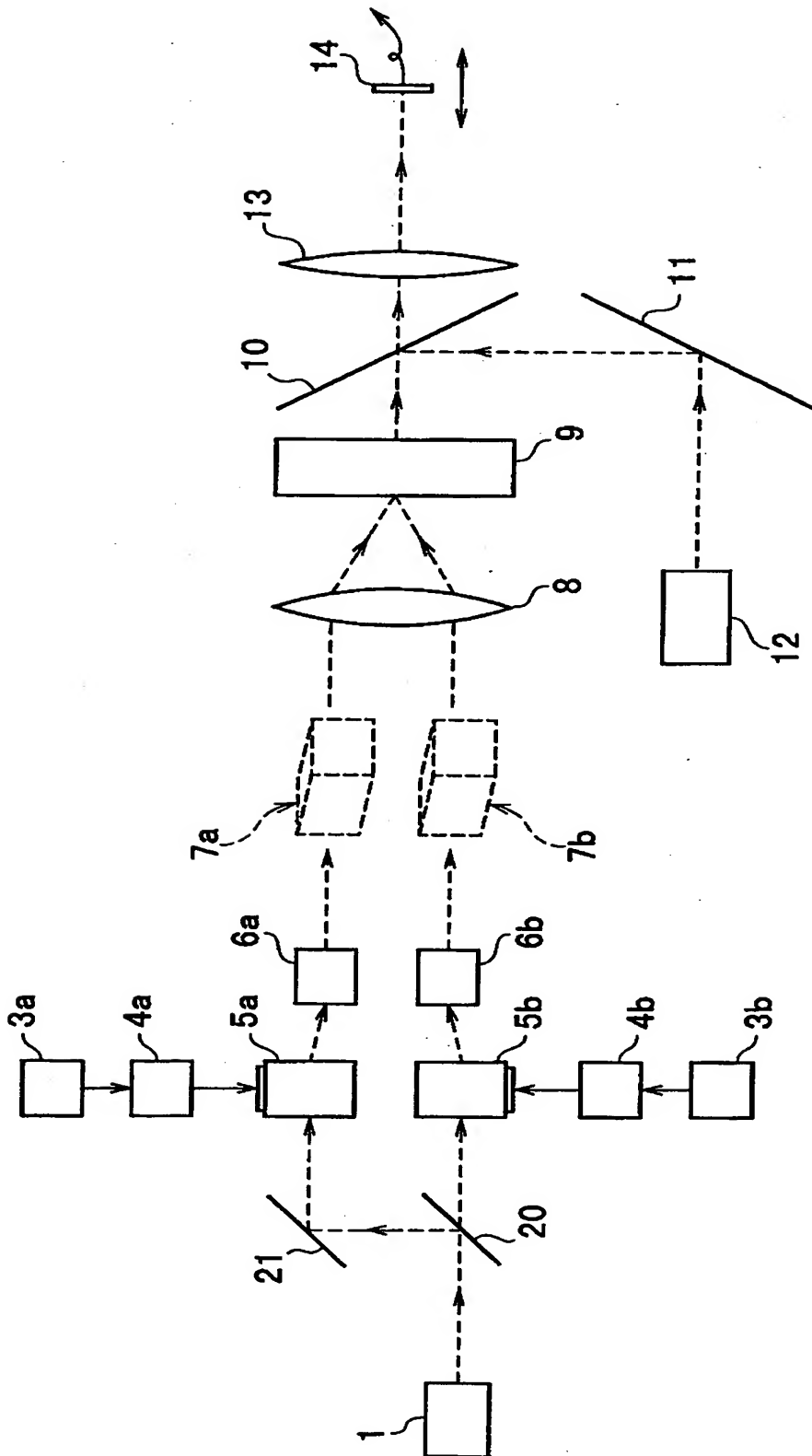
【符号の説明】

1…光源、5…音響光学素子、6…ホログラム素子、7…ホログラムイメージ、8、13…フーリエ変換レンズ、9…光アドレス型SLM、14…光検出器、41…電気アドレス型SLM、42…メモリ、43…電気アドレス型SLM。

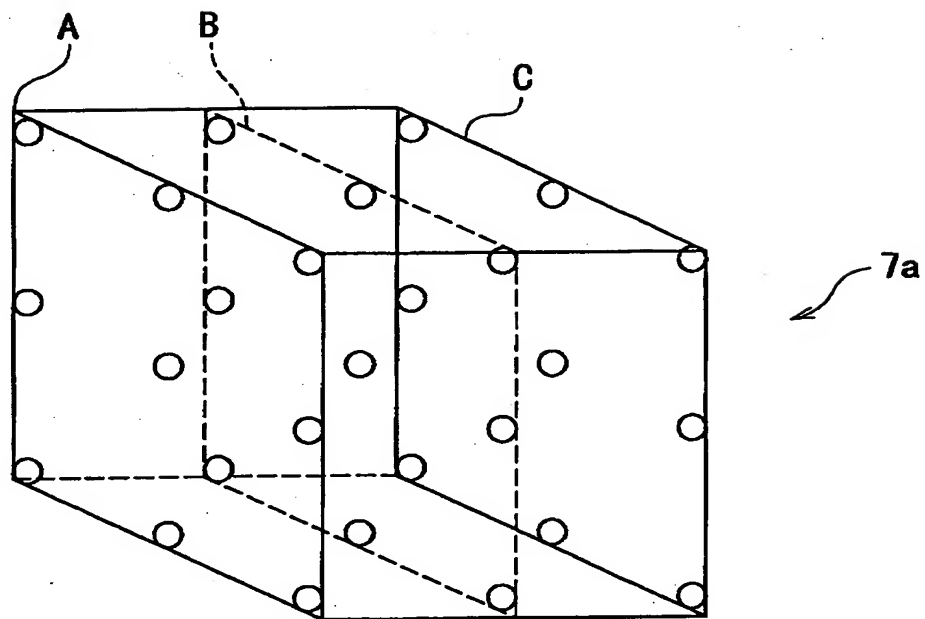
【書類名】

図面

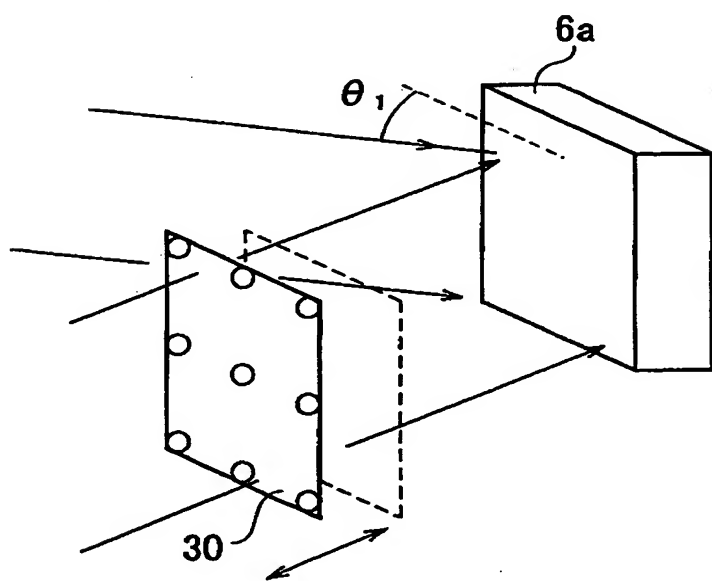
【図 1】



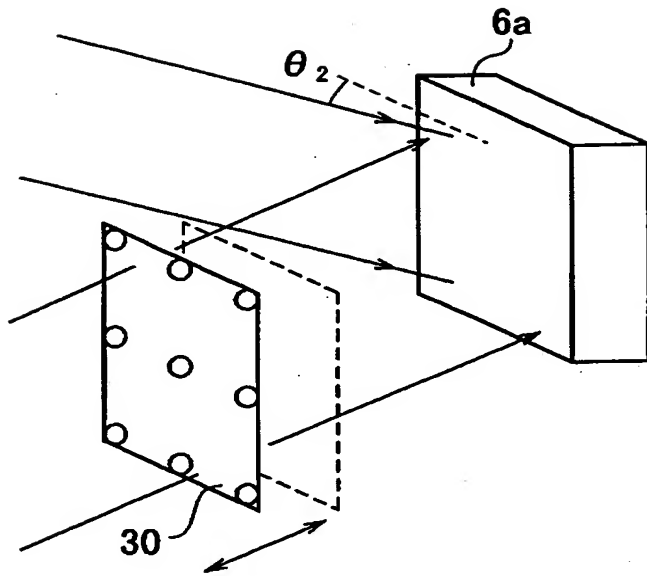
【図2】



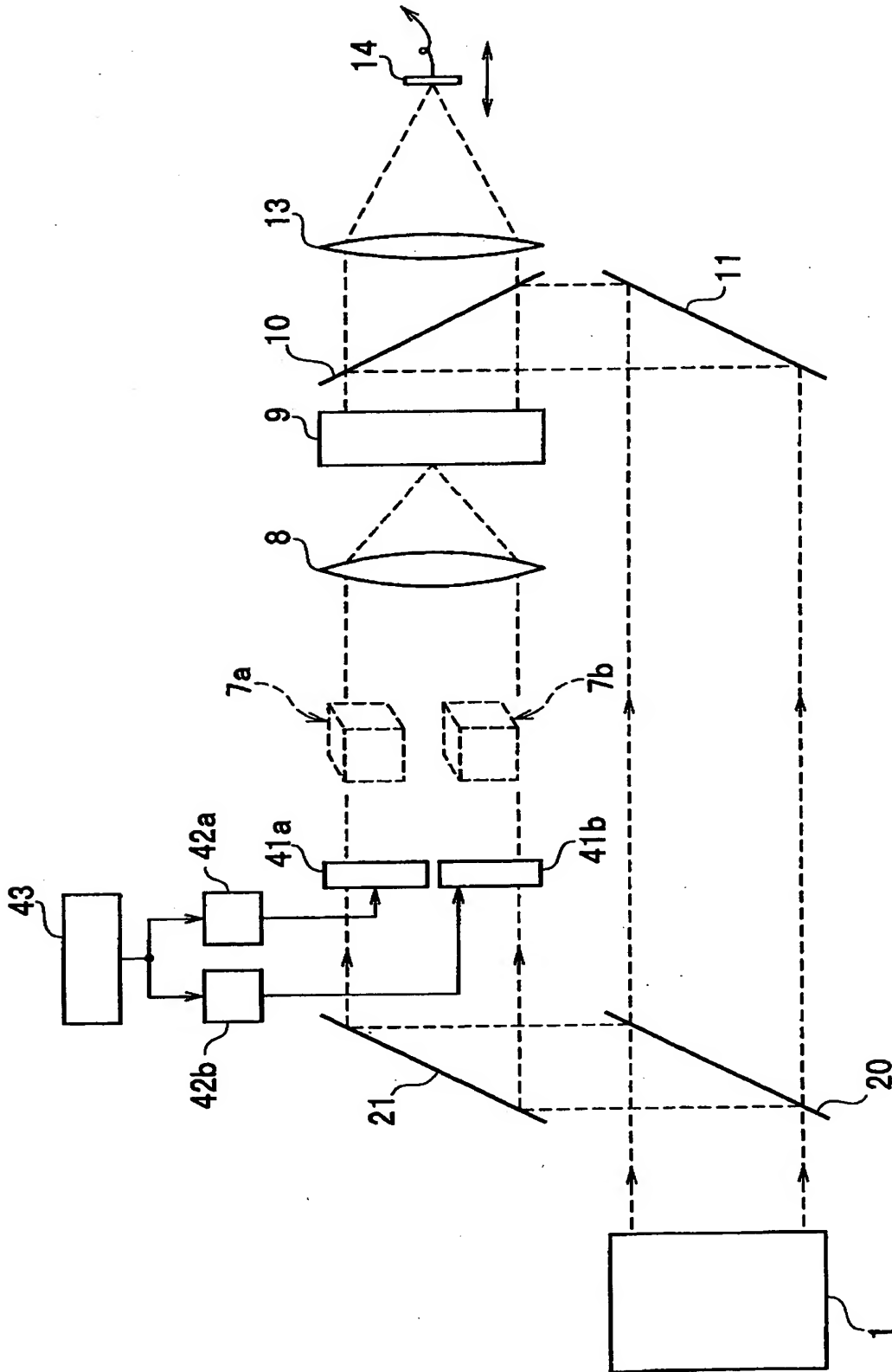
【図3】



【図 4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多数のデータを有するデータ群間の情報処理を高速で効率良く行うことが可能な情報処理方法及びシステムを提供する。

【解決手段】 複数のデータからなるデータ群情報を構成する各データの各々を3次元的に配列させることで形成された所定のホログラムイメージ7a、7bをホログラム素子6a、6bから読み出し、これらのホログラムイメージ7a、7b間の画像相関演算をフーリエ変換レンズ8、13と光アドレス型SLM9で構成されたフーリエ変換光学系で行うことにより、データ群の相関値を光検出器14で検出する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000236436]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県浜松市市野町1126番地の1

氏 名 浜松ホトニクス株式会社

This Page Blank (uspto)